

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04147657  
PUBLICATION DATE : 21-05-92

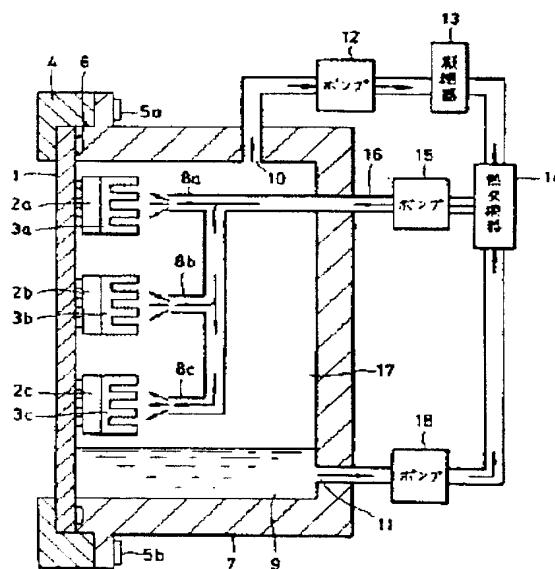
APPLICATION DATE : 11-10-90  
APPLICATION NUMBER : 02272842

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : MIYAZAKI YUICHI;

INT.CL. : H01L 23/473

TITLE : COOLING MECHANISM FOR  
ELECTRONIC COMPONENT



ABSTRACT : PURPOSE: To raise efficiency of boiling cooling by a method wherein means for decreasing pressure within a hermetically-sealed casing, a nozzle for jetting a liquid cooling medium into a heat sink, and circulating means for circulating the jetted liquid cooling medium and jetting it again are provided.

CONSTITUTION: A liquid cooling medium for cooling integrated circuits 2a to 2c is vomited from a pump 15 and jetted from respective nozzles 8a to 8c. At this time, air pressure in an internal space of a chamber 7 is reduced to such a degree that a liquid cooling medium is easily boiled by a pump 12 and a nuclear boiling is generated to further cool the medium. Then, a evaporated cooling medium vapor 17 is sucked by the pump 12 from an inlet 10, transferred to a condenser 13 to be liquefied, transferred to a heat exchanger 14 to be further cooled. and jetted again from the respective nozzles 8a to 8c by the pump 15. While, the nonevaporated liquid cooling medium is accumulated in a cooling medium pool 9, extracted from a cooling medium outlet 11 by a pump 18, and transferred to the heat exchanger 14. Here, the above medium is further cooled together with the liquid cooling medium transferred from the condenser 13, and jetted again from the respective nozzles 8a to 8c by the pump 15.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 平4-147657

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 23/473

識別記号 庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)5月21日

7220-4M H 01 L 23/46

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 電子部品冷却機構

⑯ 特 願 平2-272842

⑰ 出 願 平2(1990)10月11日

⑱ 発 明 者 宮 崎 裕 一 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 柳 川 信

明 細 書

1. 発明の名称

電子部品冷却機構

2. 特許請求の範囲

(1) 電子部品を搭載するパッケージと、前記電子部品を冷却するためのヒートシンクと、前記パッケージを搭載する印刷基板と、前記パッケージと前記ヒートシンクと前記印刷基板とを密封する密封ケースとを有する電子部品冷却機構であって、前記密封ケース内を減圧する減圧手段と、前記ヒートシンクに液体冷媒を噴射する噴射ノズルと、前記噴射ノズルにより前記ヒートシンクに噴射された前記液体冷媒を循環させて前記噴射ノズルから噴射させる循環手段とを設けたことを特徴とする電子部品冷却機構。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は電子部品冷却機構に関し、特に情報処理装置などに使用される集積回路の冷却構造に関

する。

従来技術

近年、情報処理装置などに使用される電子回路においては、益々高集積化する傾向にあり、それとともなって電子回路が消費する電力も大きくなってきており、電子回路に使用されるLSI(大規模集積回路)などの素子の発熱量も増加してきている。

素子の温度が上昇すると、素子の性能が十分に発揮されないばかりか、信頼性の面からも大きな問題となる。

よって、素子から発生した熱をいかに効率よく装置外に排出するかが、その装置の性能を左右することになる。

この素子を冷却する方法としては、素子にフィンなどのヒートシンクを取付けて自然放熱を促す自然空冷や、ファンなどを使用して空気を強制的に衝突させて冷却する強制空冷などの方法がある。

また、近年では液体による冷却も行われており、その液体冷却の方法としては、冷却水を素子から

離れたところに流して素子を液体で間接的に冷却する方法や、化学的に不活性で、電気絶縁性の大きい液体（例えばフッ素系の不活性液体など）に素子を直接浸漬して冷却する方法などがある。

このような従来の電子回路の冷却方法では、最近の素子の発熱密度が非常に大きくなっているので、上記の冷却方法では冷却能力が不十分となるという問題がある。

特に、冷却効率の比較的良好な沸騰冷却を用いても、冷却する素子周辺で気化した冷媒蒸気が素子周辺と冷媒との間に膜を作ってしまうという膜沸騰を起こしてしまい、冷却装置の冷却能力が極めて悪くなるという問題がある。

#### 発明の目的

本発明は上記のような従来のものの問題点を除去すべくなされたもので、沸騰冷却の効率を上げることができ、冷却能力を大きくすることができ電子部品冷却機構の提供を目的とする。

#### 発明の構成

本発明による電子部品冷却機構は、電子部品を

搭載するパッケージと、前記電子部品を冷却するためのヒートシンクと、前記パッケージを搭載する印刷基板と、前記パッケージと前記ヒートシンクと前記印刷基板とを密封する密封ケースとを有する電子部品冷却機構であって、前記密封ケース内を減圧する減圧手段と、前記ヒートシンクに液体冷媒を噴射する噴射ノズルと、前記噴射ノズルにより前記ヒートシンクに噴射された前記液体冷媒を循環させて前記噴射ノズルから噴射させる循環手段とを設けたことを特徴とする。

#### 実施例

次に、本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す構成図である。図において、回路基板1は基板枠4に保持され、この回路基板1に搭載された集積回路2a~2cにはヒートシンク3a~3cが夫々取付けられている。

また、回路基板1および基板枠4にはねじ5a, 5bによりチャンバ7が固定されており、回路基板1とチャンバ7との接触面にはリング6が取

付けられているので、回路基板1とチャンバ7とにより囲まれた内部空間は気密状態となっている。

この内部空間には集積回路2a~2cに取付けられたヒートシンク3a~3cに夫々対向するようにノズル8a~8cが設けられており、ノズル8a~8cは配管16によりポンプ15に接続されている。

また、チャンバ7には吸引口10と冷媒出口11とが設けられ、吸引口10にはポンプ12が接続され、冷媒出口11にはポンプ18が接続されている。

ポンプ12は凝縮器13を介して熱交換器14に接続され、ポンプ18は熱交換器14に接続され、熱交換器14はポンプ15に接続されている。

集積回路2a~2cを冷却するための液体冷媒は一定圧力でポンプ15から吐出され、配管16を介して各ノズル8a~8cから各集積回路2a~2cのヒートシンク3a~3cに噴射され、ヒートシンク3a~3cに衝突することにより集積回路2a~2cを冷却する。

このとき、チャンバ7の内部空間はポンプ12により液体冷媒が沸騰しやすい気圧に減圧されているため、ヒートシンク3a~3cに衝突した液体冷媒は膜沸騰を発生させて集積回路2a~2cをさらに冷却する。

この膜沸騰により気化した冷媒蒸気17は吸引口10からポンプ12により吸引され、凝縮器13に送られて液化される。

液化された液体冷媒は熱交換器14に送られてさらに冷却され、ポンプ15によって各ノズル8a~8cからヒートシンク3a~3cに再度噴射される。

一方、ヒートシンク3a~3cで気化しなかった液体冷媒はチャンバ7内の冷媒だまり9に蓄積され、ポンプ18により冷媒出口11から取出されて熱交換器14に送られる。

熱交換器14ではポンプ18により冷媒だまり9から送られてきた液体冷媒が凝縮器13から送られてきた液体冷媒とともにさらに冷却され、ポンプ15によって各ノズル8a~8cからヒート

シंक 3 a ~ 3 c に再度噴射される。

液体冷媒を上記のように循環させ、液体冷媒をヒートシंक 3 a ~ 3 c に衝突させることにより膜沸騰の発生を防ぐことができるとともに、チャンバ 7 内を液体冷媒が沸騰しやすい気圧に減圧することによりヒートシंक 3 a ~ 3 c での核沸騰を促進することができるので、液体冷媒のヒートシंक 3 a ~ 3 c への衝突とヒートシंक 3 a ~ 3 c での核沸騰とにより集積回路 2 a ~ 2 c をより冷却することができる。

第 2 図は本発明の他の実施例を示す構成図である。図において、本発明の他の実施例は回路基板 1 を水平にし、チャンバ 7 内に蓄積された液体冷媒 1 9 中に集積回路 2 a ~ 2 d およびヒートシंक 3 a ~ 3 d を浸漬させた以外は、本発明の一実施例と同様の構成となっており、同一部品には同一符号を付してある。また、それら同一部品の動作も本発明の一実施例と同様である。

集積回路 2 a ~ 2 d を冷却するための液体冷媒は一定圧力でポンプ 1 5 から吐出され、配管 1 6

を介して各ノズル 8 a ~ 8 d から液体冷媒 1 9 中に浸漬された各集積回路 2 a ~ 2 d のヒートシंक 3 a ~ 3 d に噴射され、ヒートシंक 3 a ~ 3 d に衝突することにより集積回路 2 a ~ 2 d を冷却する。

このとき、チャンバ 7 の内部空間はポンプ 1 2 により液体冷媒が沸騰しやすい気圧に減圧されているため、ヒートシंक 3 a ~ 3 d に衝突した液体冷媒は核沸騰を発生させて集積回路 2 a ~ 2 d をさらに冷却する。

この核沸騰により気化した冷媒蒸気 1 7 は吸引口 1 0 からポンプ 1 2 により吸引され、凝縮器 1 3 に送られて液化される。

液化された液体冷媒は熱交換器 1 4 に送られてさらに冷却され、ポンプ 1 5 によって各ノズル 8 a ~ 8 d からヒートシंक 3 a ~ 3 d に再度噴射される。

一方、集積回路 2 a ~ 2 d およびヒートシंक 3 a ~ 3 d が浸漬された液体冷媒 1 9 はポンプ 1 8 により冷媒出口 1 1 から取出されて熱交換器 1

4 に送られる。

熱交換器 1 4 ではポンプ 1 8 により冷媒出口 1 1 から取出されて送られてきた液体冷媒が凝縮器 1 3 から送られてきた液体冷媒とともにさらに冷却され、ポンプ 1 5 によって各ノズル 8 a ~ 8 d からヒートシंक 3 a ~ 3 d に再度噴射される。

液体冷媒を上記のように循環させ、液体冷媒をヒートシंक 3 a ~ 3 d に衝突させることにより膜沸騰の発生を防ぐことができるとともに、チャンバ 7 内を液体冷媒が沸騰しやすい気圧に減圧することによりヒートシंक 3 a ~ 3 d での核沸騰を促進することができるので、液体冷媒のヒートシंक 3 a ~ 3 d への衝突とヒートシंक 3 a ~ 3 d での核沸騰と集積回路 2 a ~ 2 d およびヒートシंक 3 a ~ 3 d の液体冷媒中への浸漬とにより集積回路 2 a ~ 2 d をより冷却することができる。

このように、液体冷媒をノズル 8 a ~ 8 d から噴射させて集積回路 2 a ~ 2 d 上のヒートシंक 3 a ~ 3 d に衝突させて集積回路 2 a ~ 2 d を冷

却するとともに、チャンバ 7 の内部空間をポンプ 1 2 により減圧して液体冷媒の核沸騰を促進するようにすることによって、液体冷媒のヒートシंक 3 a ~ 3 d への衝突により膜沸騰の発生を防ぐことができるので、沸騰冷却の効率を上げることができ、冷却能力を従来よりも大幅に大きくすることができる。

#### 発明の効果

以上説明したように本発明によれば、密封ケース内を液体冷媒が沸騰しやすい気圧に減圧し、噴射ノズルにより液体冷媒を電子部品に取付けられたヒートシंकに噴射するようにすることによって、沸騰冷却の効率を上げることができ、冷却能力を大きくすることができるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例を示す構成図、第 2 図は本発明の他の実施例を示す構成図である。

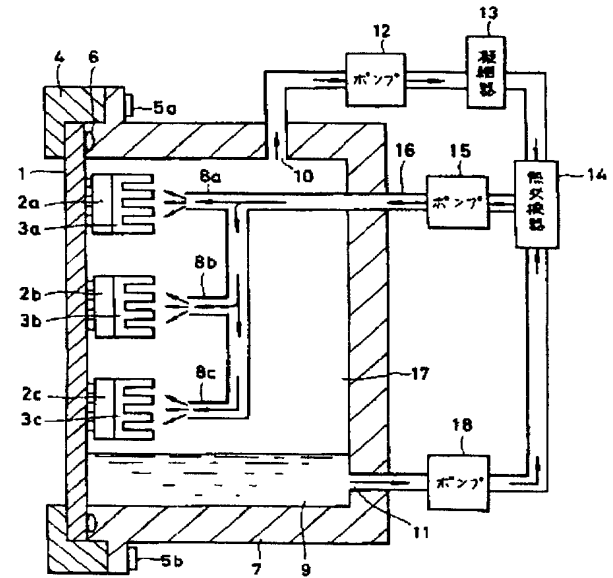
#### 主要部分の符号の説明

- 1 …… 回路基板
- 2 a ~ 2 d …… 集積回路

- 3 a ~ 3 d …… ヒートシンク  
 7 …… チャンバ  
 8 a ~ 8 d …… ノズル  
 1 2 , 1 5 , 1 8 …… ポンプ  
 1 3 …… 凝縮器  
 1 4 …… 熱交換器

出願人 日本電気株式会社  
 代理人 弁理士 柳川 信

第 1 図



第 2 図

